PRZEGLĄD MELIORACYJNY

KULTURTECHNISCHE RUDSCHAU

ORGAN KOŁA WODNO-MELIORACYJNEGO PRZY STOW. TECHNIKÓW W WARSZAWIE

Dwumiesięcznik poświęcony melioracjom rolnym i pokrewnym działom techniki i rolnictwa

Nr 1 WARSZAWA 1938

TREŚĆ

Przegląd Melioracyjny

Dwumiesięcznik

Prenumerata roczna wynosi 8 zł.

Należność za prenumeratę lub ogłoszenia uprasza się wpłacać na konto czekowe P. K. O. Przeglądu Melioracyjnego

Nr. 19393

Wszelką korespondencję należy kierować pod adresem Redaktora prof. Cz. Skotnickiego. Warszawa, ul. Hoża 49, m. 5.

Wydawca: *inż. J. Domaniewski* Redaktor: *prof. Cz. Skotnicki*

Druk. J. Jankowski i S-ka. Warszawa, Zielna 20. Telefon 519-77.

ROK III. 1938 TOM III.

PRZEGLĄD MELIORACYJNY

ORGAN KOŁA WODNO - MELIORACYJNEGO
PRZY STOW. TECHNIKÓW W WARSZAWIE

DWUMIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY MELIORACJOM ROLNYM
I POKREWNYM DZIAŁOM TECHNIKI I ROLNICTWA

WYDAWANY POD REDAKCJĄ
PROF. CZ. SKOTNICKIEGO

TREŚĆ

ROK III STYCZEŃ — LUTY Nr 1

PRZEGLĄD MELIORACYJNY

DWUMIESIĘCZNIK

ORGAN KOŁA WODNO-MELIORACYJNEGO
PRZY STOW. TECHNIKÓW W WARSZAWIE

INŻ. J. RYŻY

PRZYRODNICZO-GOSPODARCZE WYKORZYSTANIE TERENÓW ŁĄKOWYCH W ZWIĄZKU Z MELIORACJAMI

Artykuł niniejszy jest próbą usystematyzowania i uzasadnienia wspólnych obserwacji i wniosków, poczynionych przez pracowników działu łąkarskiego Białostockiej Izby Rolniczej — na temat gospodarczego wykorzystania drogą melioracji naturalnych warunków terenów łąkowych. Jako materiał do powyższych rozważań posłużyły zarówno badania gleboznawczo-łąkowe w dolinie rzeki Narwi na odcinku Biebrza-Supraśl, jak i praca terenowa oraz obserwacje, pochodzące z innych terenów. Nie mogąc w formie artykułu wyczerpać tak obszernego tematu, postaramy się jedynie dać ogólny szkic stanu obecnego użytków łąkowych oraz kierunku, w jakim, naszym zdaniem, winny być przeprowadzane melioracje na poszczególnych kategoriach tych terenów.

Pod terenami łąkowymi, w ich stanie przedmelioracyjnym, rozumiemy wszystkie tereny, które są użytkowane obecnie jako sianokosy lub pastwiska, o ile nie są to tereny leśne. Na razie pomijamy ten istotny moment, dlaczego tereny te są w ten właśnie sposób użytkowane, czy wypływa to z naturalnych warunków terenu, czy też jest skutkiem działalności człowieka.

Pod pojęciem „melioracje" będziemy rozumieli takie uregulowanie stosunków wodnych, w następstwie którego tereny zmeliorowane posiadać będą najlepszy z możliwych przyrodniczo i gospodarczo układów stosunków wodnych. Ten najlepszy układ może być wykorzystany dla roślinności łąkowej, dla kultur polowych lub dla innych specjalnych celów, w zależności zarówno od właściwości przyrodniczych terenów, jak i względów natury ekonomicznej.

Przechodzimy teraz do zgrupowania wyżej omówionych terenów łąkowych w większe grupy na podstawie układu stosunków

wodnych i związanego z nimi procesu glebotwórczego, którego odzwierciedleniem jest bytująca na nich roślinność.

Tereny łąkowe z reguły położone są w depresjach terenowych, mających rozmaity charakter. Na ogół depresje te są dwojakiego rodzaju:

a. albo są to doliny rzek, rzeczek lub okresowych cieków wodnych, albo

b. są to wgłębienia bezodpływowe w postaci niecek, otoczone ze wszystkich stron terenami wyżej położonymi. Jako przejście między tymi dwoma rodzajami można wymienić okresowe cieki wodne, złożone z poszczególnych niecek, gdzie woda przelewa się przez krawędzie tylko przy wysokich stanach. W osobną grupę należy wydzielić tereny łąkowe, położone na wszelkiego rodzaju zboczach, na granicy pól ornych i użytków łąkowych więcej uwilgotnionych.

1. Najwartościowsze z punktu widzenia rolniczego są tereny łąkowe, położone w dolinach rzek, rzeczek i okresowych cieków wodnych. Postaramy się pokrótce zdać sobie sprawę z układu stosunków wodnych, kierunku procesu glebowego oraz charakteru roślinności, bytującej na tej części użytków łąkowych. Z kolei tę grupę terenów łąkowych musimy podzielić na dwie podgrupy. Pierwsza podgrupa terenów będzie się znajdowała pod bezpośrednim wpływem rzeki lub cieku wodnego, ściślej mówiąc wody przepływowej, w drugiej podgrupie wpływ wody przepływowej jest nieznaczny lub żaden, co zbliża ją do bezodpływowych niecek. Pierwszą podgrupę terenów będziemy nazywali częścią przykorytową doliny — drugą częścią przytarasową.

W części przykorytowej doliny rzecznej decydującym czynnikiem glebo i łąko-twórczym jest woda przepływowa. Podczas corocznych, nieraz wielokrotnych wylewów zachodzi proces nawarstwiania się gleby, połączony z adsorbowaniem rozpuszczonych w wodzie składników pokarmowych roślin. Powoduje to odnowienie darni i nawożenie bytującej tam roślinności. Podobne warunki siedliskowe należy uważać za pomyślne dla rozwoju traw, pożądanych z punktu widzenia rolniczego, a więc część przykorytowa doliny, znajdująca się pod wpływem wód przepływowych, zasadniczo winna być dobrym sianokosem.

W zależności od wahania poziomu wody proces ten, który nazwiemy procesem aluwialnym, może być dwojakiego rodzaju: A. Proces aluwialny właściwy — madowy i B. Proces aluwialno-bagienny.

A. Proces aluwialny — właściwy o kierunku madowym (nawarstwienia mineralne) przebiega wtedy, gdy poziom wody po wy-

lewach i podczas wylewów waha się w znacznych granicach. Ma to miejsce w takich warunkach, gdy wcięcie i wykształcenie koryta rzecznego w stosunku do terenów otaczających jest znaczne. Materiał przynoszony i nawarstwiany podczas wylewów rzeki składa się głównie z części mineralnych, osadzonych w poszczególnych partiach części przykorytowej doliny, w zależności od chyżości prądu wody, tworząc mady piaszczyste, pyłowe, glinkowate, gliniaste i iliaste. Po wylewie, wody spływają do koryta bezpośrednio lub za pomocą cieków wtórnych. Część przykorytowa doliny posiada zmienne poziomy wód, umożliwiające procesy aerobiotyczne, które sprzyjają rozwojowi roślinności łąkowej o dużej wartości użytkowej.

B. Proces aluwialno-bagienny ma miejsce wtedy, gdy koryto rzeki posiada nieznaczne wcięcie, względnie, gdy zamiast koryta głównego istnieje cały szereg cieków równorzędnych, którymi stale przepływa woda. Wylewy tutaj trwają dłużej. Wahania poziomów wód są mniejsze, niż w wypadku pierwszym, poziom zaś wody po wylewach jest dość wysoki, tak, że tereny te są prawie w ciągu całego roku silnie uwilgotnione. Materiał pochodzi zarówno z cząstek przynoszonych przez wody, jak i z rozkładu miejscowej roślinności. Składa się on głównie z cząstek pochodzenia organicznego, powstałych przy udziale procesów gnilnych z większą lub mniejszą domieszką cząstek mineralnych rozmaitych frakcji. Część przykorytowa z reguły nie posiada lub posiada bardzo nieznaczne spadki poprzeczne, wskutek czego ciągła wymiana wody przepływowej, zasobnej w tlen, jest ułatwiona. Roślinność tych terenów składa się przeważnie z traw o silnie rozwiniętej tkance powietrznej, znoszących długie uwilgotnienie i wodę przepływową.

Wartość gospodarcza łąk zalewnych (przykorytowej części doliny) zależna jest od charakteru i zasobności wód przepływowych, co wiąże się z ukształtowaniem i glebami całej zlewni. Zalewność części przykorytowej doliny warunkuje wykorzystanie jej wyłącznie jako naturalnych użytków łąkowych, które w sposób inny nie dadzą się wykorzystać. Wydajność ich, bez żadnych kosztów uprawy i nawożenia jest dosyć znaczna. Na terenie madowym — właściwym spotykamy w sianie nieraz znaczną domieszkę turzyc, na części madowo-bagiennej przeważają trawy, przy czym wydajność siana w części madowo-bagiennej jest naogół większa, niż z części madowej właściwej. Domieszka turzyc w części madowej świadczy o istnieniu procesów beztlenowych, spowodowanych przez obecność tzw. warg rzecznych, usypanych przez piasek obok koryta w postaci wałów, tamujących odpływ wody po wylewach, wskutek czego

przez pewien okres czasu woda stagnuje w obniżeniach terenu, wypełnionych przez drobniejsze frakcje namułów.

2. Proces torfienia zaznacza się wybitnie w części przytarasowej doliny rzecznej lub cieków wodnych oraz w nieckowatych słabo, lub bez-odpływowowych zagłębieniach. Czynnikiem najistotniejszym tego procesu jest stagnacja wody bądź atmosferycznej, bądź spływającej z wyższych części zlewni, względnie wykliniającej się w depresjach terenowych pod ciśnieniem hydrostatycznym. Nadmierne uwilgotnienie może być stałym lub okresowym; woda przychodząca z zewnątrz, może nie zawierać wcale, względnie zawierać mniej lub więcej cząstek organicznych i mineralnych, oraz soli rozpuszczonych, wymytych z terenów wyżej położonych, stąd pochodzi wielka rozmaitość rodzajów torfów, ich charakteru oraz stopnia rozkładu i zamulenia. Proces torfotwórczy charakteryzuje narastanie masy organicznej i kierunek jego jest podobny do procesu aluwialno-bagiennego, lecz różnią się one zasadniczo rodzajem rozkładu materii organicznej. Narastanie odbywa się kosztem mniej lub więcej doskonałego zakonserwowania obumarłych pod i nadziemnych części roślin, oraz materiału przyniesionego przez wodę. Może być ono ciągłym, gdy nadmierne uwilgotnienie i stagnacja wody są stałe, lub przerywanym przez okresy suszy lub odpływ wody. Czyste formy procesu torfowego obserwujemy na torfowiskach wyżynnych, pośrednie, zbliżone do procesu aluwialno—bagiennego, w dolinach na pograniczu torfów i gleb aluwialnych. Dlatego roślinność tych terenów będzie dość różnorodna, od bezwartościowej z punktu widzenia rolniczego roślinności torfowisk wyżynnych, do stosunkowo niezłej na ciekach wodnych, składającej się z dużych turzyc z większą lub mniejszą domieszką traw i innych roślin łąkowych.

3. Trzecim rodzajem terenów łąkowych są tereny, położone na rozmaitych zboczach, mniej lub więcej łagodnych, lub stromych. Proces glebotwórczy, zachodzący tutaj przypomina swoim charakterem proces aluwialny. Głównym czynnikiem nawarstwiającym glebę jest tutaj woda, spływająca po pochyłości terenu, oraz niosąca ze sobą zarówno cząstki gleby, jak i rozpuszczone skłdniki pokarmowe, w następstwie czego zachodzi nawarstwianie się gleby i dopływ rozpuszczonych składników pokarmowych. W zależności od charakteru terenów wyżej położonych (zlewnia lokalna), użytki łąkowe na zboczach są mniej lub więcej wartościowe, charakterem swej roślinności zbliżone do terenów nadrzecznych.

Szczególnym wypadkiem są z reguły położone na zboczach tereny źródliskowe, które, mimo swego położenia, z charakteru pro-

cesu glebowego i roślinności przypominają tereny torfowe. Znajdują się one u podstawy wzniesień piaszczystych, względnie w miejscu ujścia na zboczach warstw wodonośnych i odznaczają się prawie zawsze stałym uwilgotnieniem. Proces torfienia zachodzi tutaj pod wpływem wody, wysiąkającej pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Takie są w bardzo grubych zarysach najistotniejsze momenty charakterystyki naturalnych terenów łąkowych. Rozpatrzmy je teraz z punktu widzenia ich wartości rolniczej oraz potrzeb melioracyjnych.

Pierwsza grupa terenów łąkowych, na których ma miejsce proces aluwialny, jest użytkiem wartościowym tak co do ilości sprzątanego siana, jak i jego jakości. Bez względu na to, czy to będą tereny, na których zachodzi proces aluwialny właściwy, czy aluwialno-bagienny, będziemy je nazywali łąką zalewną.

Chociaż, jak powiedzieliśmy wyżej, łąki zalewne są w stanie obecnym zadawalniająco produkcyjne, jednak w niektórych wypadkach zachodzi konieczność skorygowania procesu aluwialnego, nadania mu charakteru dla rolnika korzystniejszego. Nie będziemy tutaj omawiali rozmaitych możliwości ze względu na brak miejsca, musimy tylko podkreślić, że zabiegi melioracyjne na łąkach zalewnych nie mogą prowadzić do redukcji zalewów całkowitej lub częściowej. Zasadniczym kierunkiem, w którym winny iść prace melioracyjne, jest uregulowanie tych zalewów w czasie ich występowania, oraz okresie trwania, jak również usunięcie przyczyn, powodujących okresowe zastoiska wodne i proces lokalnego zakwaszania. Tylko w warunkach silnego głodu ziemi ornej, gdy dany ciek wodny, nad którym są położone łąki, posiada wodę ubogą, spływającą z ubogich terenów—jest gospodarczo i przyrodniczo uzasadnioną redukcja wylewów w celu zamiany ich części lub całości terenów na grunty orne. *Z reguły łąki zalewne i po zmeliorowaniu winny pozostać jak i były, użytkami łąkowymi.*

Użytkowość z drugiej grupy terenów łąkowych cechuje duża rozpiętość: od nieużytków, położonych na torfowiskach wyżynnych, do stosunkowo niezłych jakościowo i ilościowo terenów, położonych na granicy części zalewnych i części przytarasowych doliny. Melioracja tej grupy winna iść w rozmaitych kierunkach w zależności od przyczyn zabagnienia oraz stopnia nasilenia i czystości formy procesu torfienia, oraz w zależności od możliwości gospodarki wodnej. Głównym dążeniem na ogół winno być wykorzystanie wody w ten sposób, aby stworzyć warunki, umożliwiające na tych tere-

nach proces aluwialny w jego czystej lub średniej formie, co może być w wielu wypadkach wykonalnym na części przytarasowej dolin rzecznych. Będzie to stworzeniem z terenów drugiej grupy użytków bezwzględnie łąkowych.

Jeżeli natomiast powyższe rozwiązanie jest niemożliwe, wtedy zachodzi konieczność zastosowania ogólnie przyjętego u nas rodzaju melioracji w formie odwodnienia. Należy jednak zastrzec się, że nie wszystkie tereny, gdzie niemożliwe jest rozwiązanie sprawy melioracji w innym kierunku, niż odwodnienie, tego odwodnienia wymagają ze względu na ich wykorzystanie po melioracji; są tereny, które po odwodnieniu przechodzą jedynie z kategorii nieużytków bagiennych do kategorii nieużytków suchych i nie usprawiedliwiają kosztów z tego rodzaju „melioracją" związanych.

Pozostałe tereny drugiej grupy musimy podzielić na dwie podgrupy. *A*. Znajdujące się w początkowym stadium procesu torfienia, posiadające glebę mineralną lub płytką warstwę torfu i *B*. znajdujące się w dalszych stadiach procesu i posiadające grubszą warstwę torfu.

A. Tereny pierwszej podgrupy po odwodnieniu przechodzą zasadniczo z kategorii terenów łąkowych do gruntów ornych, względnie, jeżeli nie nadają się na grunty orne, muszą być zalesione. Dążeniem melioracji winno być takie uregulowanie stosunków wodnych, jakiego wymagają grunty orne tj. osuszenie przez usunięcie przyczyny stagnowania wód.

B. Tereny drugiej podgrupy wymagają specjalnego traktowania z uwagi na ich specyficzny charakter. Odwodnienie ich przerywa proces torfienia, (proces narastania powierzchni), co powoduje zanik dotychczasowej roślinności, dostosowanej do tych warunków. Zamiast nawarstwiania mają miejsce dwa zjawiska: 1. osiadanie masy torfowej po odwodnieniu i 2. proces spalania się masy organicznej torfu przy dostępie tlenu powietrza, które powodują obniżanie się powierzchni, proces odwrotny w stosunku do procesów, zachodzących na użytkach bezwzględnie łąkowych. Bytowanie stałej roślinności łąkowej w tych warunkach jest niemożliwe, jeśli nawet sztucznie ją tam wprowadzimy—za pomocą siewu i uprawy, ponieważ proces obniżania się powierzchni stale działa w kierunku degradacji. Z drugiej strony obrócenie torfu na grunty orne na stałe jest niemożliwe z obawy rozpylenia masy torfowej, która nie posiada cech właściwej gleby, Z tych dwu przyczyn gospodarka na terenach zmeliorowanych winna pójść w kierunku gospodarki prze-

mienno-łąkowej, z 3, 4, 5 lub 6 letnim trwaniem mieszanek traw i koniczyn i 1—2 letnią uprawą innych roślin. W odróżnieniu zaś od użytków bezwzględnie łąkowych nazwiemy te tereny *użytkami przemienno-łąkowymi.* Na stałe użytki łąkowe — można je zmienić przez zamianę procesu glebowego na proces aluwialny.

Ze względu na występujące na osuszonych torfach zjawisko fizjologicznej suchości, od którego mogą cierpieć zarówno mieszanki traw i koniczyn, jak i inne kultury — melioracje winny uwzględnić nie tylko odwodnienie terenu, lecz i możliwości doprowadzenia w okresie suszy wody systemem podsiąkowym, oraz metody uprawy i nawożenia, zbliżające torfy do gleb właściwych (piaszczenie, nawożenie obornikiem itp.).

Pominiemy na razie tereny łąkowe trzeciej grupy, położone na zboczach, na których ma miejsce proces namywania, oraz tereny źródliskowe, jako zagadnienia specjalne i o mniejszym znaczeniu ze względu na swój zasięg.

Na zakończenie dla uniknięcia mogących mieć miejsce nieporozumień, musimy zastrzec się, że ze względu na miejsce i przejrzystość zagadnienie zostało umyślnie zeschematyzowane w ten sposób, że zostały wydzielone i omówione tylko czyste formy procesów, w przyrodzie bardzo rzadko spotykane, bez uwzględnienia wariacji poszczególnych form, szczególnie w procesie aluwialnym. W rzeczywistości natomiast ma miejsce równoczesne występowanie kilku procesów i ich kombinacyj, co w niektórych wypadkach stwarza trudność tak w zorientowaniu się w stanie obecnym użytków łąkowych, jak i diagnozie kierunku melioracji oraz zużytkowania terenów po melioracji. Do tych zagadnień, natury przyrodniczej, i gospodarczej, jeszcze powrócimy.

INŻ. LEONARD SKIBNIEWSKI

ZAGADNIENIE BILANSU WODNEGO NA TORFOWISKACH ZMELIOROWANYCH

I.

W projektach odwodnienia obszarów zabagnionych zwykle nie uwzględniamy sprawy całokształtu zmian stosunków wodnych, które nastąpią na terenach zmeliorowanych. Opracowanie projektów melioracyjnych pod względem hydrologicznym ograniczamy do obliczeń przepływów charakterystycznych i to wyłącznie w celu odpo-

wiedniego zaprojektowania urządzeń odwadniających, natomiast pozostawiamy na uboczu zagadnienie, czy ilość wody, którą będziemy dysponować po wykonaniu zaprojektowanych robót, będzie wystarczająca dla zapewnienia spodziewanych zbiorów, na podstawie których obliczamy rentowność melioracji.

Nie należy przecież zapominać, że głównym celem odwadniania bagien będzie zawsze uszlachetnienie oraz zwiększenie produkcji roślinnej — przeważnie łąkowej, co w konsekwencji zwiększa zapotrzebowanie wody przez tereny zmeliorowane w stosunku do obszarów pozostawionych w stanie dzikim, tak że zapewnienie dostatecznej ilości wilgoci obszarom odwodnionym jest nie mniej ważne od samego odwodnienia.

Jeśli założymy, że warunki klimatyczne w jednakowym stopniu wywierają wpływ na straty w bilansie wodnym przed i po odwodnieniu, to czynniki powodujące zachwianie się równowagi bilansu wodnego na obszarach zmeliorowanych będą następujące:

1) zwiększenie parowania spowodowane wzrostem produkcji,

2) ułatwienie odpływu,

3) retencja opadów przez roślinność,

4) zmniejszenie podsiąkania wskutek zmiany struktury fizycznej gleby-torfowiska.

Z wyliczonych tu czynników przeważający wpływ na zwiększone zapotrzebowanie wilgoci na łąkach zmeliorowanych wywołuje wzrost produkcji roślinnej. Ogólnie wiadomo, że rośliny przyswajają składniki pokarmowe wyłącznie rozpuszczone w wodzie, która po przekazaniu korzeniom roztworów zostaje przez liście wyparowaną (transpirowaną). Poza tym pewną ilość wody roślina konsumuje bezpośrednio, zatrzymując ją w postaci składnika swej zielonej masy. Oddzielenie ilości wody konsumowanej przez rośliny od transpirowanej jest dość trudne, a dla celów hydrologicznych zbędne, więc ogólnie wszystkie straty złączone z wegetacją będziemy ujmowali razem i nazwiemy je parowaniem fizjologicznym lub w skrócie— parowaniem.

Pierwszy wzór ujmujący wpływ wszystkich czynników na parowanie w naszych warunkach na podstawie doświadczeń w Sarnach wyprowadził prof. Szymkiewicz (1) w nast. formie:

$$E = (34,6 + Av)(p_1 - p)\frac{273 + t}{273} \cdot \frac{760}{P - p_1}$$

E — ilość wyparowanej wody w gr/godz. i m^2 gruntu

A — spółczynnik zależny od charakteru roślinności

v — szybkość wiatru w m/sek

p_1 — prężność pary przy powierzchni gruntu
p — prężność pary przy powierzchni gruntu
t — temperatura powietrza
P — ciśnienie barometryczne.

Zależność parowania od rodzaju i ilości produkcji roślinnej charakteryzuje tu spółcz. A, wartość którego autor przytacza w 2 wypadkach: dla pola koniczyny $A = 21{,}4$, a dla łąki skoszonej — 6,6.

Do praktycznego zastosowania przy obliczeniach parowania w dłuższym okresie wegetacyjnym wzór Szymkiewicza nie zupełnie się nadaje, gdyż, jak możnaby się domyślać, wartości współcz. A zmienia się wraz ze stopniem rozwoju roślinności, co powoduje konieczność ustalenia kilku wartości pośrednich tego współczynnika w zależności od poszczególnych stadiów rozwoju porostu łąkowego, czego jednakże autor nie wykonał. Wzór powyższy jest jednak oparty na poważnych założeniach teoretycznych, co wykazały pomiary dr Lugeon'a (2).

Bardziej konkretne prace w związku z ustaleniem ilości wyparowywanej wody przez zespoły trawiaste łąki naturalnej na glebach torfowych przeprowadził dr inż. Ostromęcki (3) i doszedł do nast. wniosków:

1) dla wyprodukowania 1 gr suchej masy wyparowało średnio 633 gr wody,

2) wraz z parowaniem rośnie masa roślinna zielona i sucha oraz odwrotnie, większy przyrost masy powoduje zwiększenie parowania,

3) zbliżenie zwierciadła wody gruntowej do powierzchni zwiększa transpirację.

Wyniki powyższe osiągnięte na podstawie doświadczeń wazonowych nie mogą być uznane za obowiązujące w warunkach naturalnych, jednakże dają one dla dalszych naszych rozważań wystarczający materiał orientacyjny.

Przechodząc do drugiego czynnika zmniejszającego zapas wilgoci po zmeliorowaniu łąk, tj. polegającego na ułatwieniu odpływu, należy zauważyć, że sprawa ta w naszych warunkach w całej swej rozciągłości jeszcze nie została zbadana. Dla mniejszych obszarów torfowych intensywnie zmeliorowanych, miarodajnymi będą badania przeprowadzone w Sarnach (3), z których wynika, że odpływ jednostkowy z pola torfowego płytko osuszonego wynosi około 0,2 l/sek. ha co po przeliczeniu da w okresie wegetacji (120 dni) — 200 mm słupa wody.

Inż. R. Dębski (4) studiując stosunki wodne na większych ob-

szarach (dorzecze Hrywdy) doszedł do wniosku, że gdy powierzchnia obszaru zmeliorowanego zwiększa się o 1% w stosunku do powierzchni zlewni, to wówczas odpływ z całego obszaru wzrasta o 3.74%. Autor zastrzega się, że rezultat ten otrzymany w pewnych określonych warunkach nie może być przeniesiony w warunki inne, jednakże należy uznać, że zmiany wielkości odpływu na skutek przeprowadzenia melioracji będą duże, co zresztą jest zrozumiałe ze względu na zmniejszenie się retencji terenowej na obszarach odwodnionych.

Obserwacje na zakładanej obecnie z inicjatywy Min. Roln. i Ref. Rolnych sieci wodowskazowej na rzekach mniejszych napewno dostarczą nam pod tym względem dostatecznej ilości materiału do badań więcej konkretnych.

Hydrologowie rosyjscy (5) nie są jednakowego zdania co do wpływu melioracji na zmiany w odpływie. S. Nikitin przypuszcza, że bagna torfowe regulują odpływ rzek. Torfowisko oddaje swe zapasy wody rzece w czasie lata i w ten sposób podtrzymuje w niej równomierny odpływ, natomiast przeprowadzenie kanałów odwadniających powoduje szybki spływ wód wiosennych i zmniejszenie letniego przepływu.

Inny pogląd na powyższą sprawę i, zdaje się, bardziej słuszny — ma Opokow. Odrzuca on przede wszystkim tezę o regulowaniu odpływu przez błota i wyjaśnia, że woda z bagien b. powoli przepływa do odbiorników, natomiast łatwo i szybko paruje z nadejściem suszy. Wszystkie letnie opady w torf całkowicie wsiąkają i w suche lata do rzek nie dochodzi ani kropla wody. Odwrotnie zjawisko to przebiega na powierzchni piaszczystej, gdzie woda opadowa przesiąka w głąb i w małym stopniu zasilając warstwy wierzchnie, spływa po warstwie nieprzepuszczalnej do najbliższego odpływu.

Co się tyczy zmian w charakterystycznych przepływach wskutek melioracji, to Opokow utrzymuje, że nie będą one zbyt wielkie w torfach, gdyż wtedy rowy nie dochodzą do przepuszczalnej warstwy mineralnej i woda może wsiąkać w otaczające warstwy torfowe, które działają na podobieństwo gąbki, wchłaniającej wodę. Tego rodzaju wnioski autor udawadnia tym, że odwodnienie błot w zlewni Prypeci po roku 1890 w minimalnym tylko stopniu wpłynęło na rozmiar spływów na Dnieprze (6). Natomiast na torfach płytkich, gdy po przebiciu mało lub zupełnie nieprzepuszczalnej cienkiej warstwy podłoża, przylegającej do torfu, rowy zostają wcięte w piaszczyste podłoże, nadmiar wilgoci spływa jako woda po-

wierzchniowa lub też gruntowa do odbiornika. Zjawiska wtedy przebiegają wg Nikitina.

Należy zatym postępować bardzo ostrożnie przy odwadnianiu torfów płytkich na przepuszczalnym podłożu. Niedociągnięcia w tej sprawie zamieniają znaczne obszary na nieużytki, co możemy już zaobserwować w różnych miejscowościach Polski.

Trzecia pozycja strat w bilansie wodnym, które zwiększają się, lecz tylko pośrednio, wskutek melioracji, będzie retencja wody z opadów przez roślinność. Jeśli retencja ta na obszarach bagiennych pokrytych małym porostem będzie względnie niewielką, to bezwzględnie zwiększy się na założonych po zmeliorowaniu terenu łąkach, pokrytych bujną roślinnością. Będzie to miało wpływ ujemny na ogólny bilans wodny, gdyż woda zatrzymana na roślinach przeważnie paruje, tak że tylko część opadu wsiąka w grunt.

Badania amerykańskie Hortona (3) określają retencję na powierzchni roślin od 100% przy deszczu 1 mm, do 25% przy opadzie 20 mm i wyżej. W czasie okresu wegetacji od maja do października wg badań Hortona retencja na roślinności wyniosła 28 mm na pastwiskach i 48 mm na łące.

Ostatnią pozycją strat, występujących wyłącznie na zmeliorowanych torfowiskach, będzie zmniejszenie się pojemności wodnej warstwy torfowej wskutek zmian w strukturze fizycznej gleby: odwodnienie i uprawy powodują osiadanie i rozkład torfu, co zmniejsza jego pojemność wodną. (7)

Produkcyjność łąk torfowych zmienia się tylko nieznacznie przy dość dużych wahaniach zawartości wody w masie torfowej. Badania Szymkiewicza (1) wykazały, że zmiany zawartości wody w torfie w granicach 42 do 72% objętości torfu spowodowały wahania produkcyjności w zakresie 16%. Wobec powyższego torfy dzikie mogą akumulować na okres suszy dość znaczne ilości wody i w ten sposób uzupełniać jej braki, co w tym samym stopniu jest nieosiągalne na torfach zmeliorowanych, które osiadając po odwodnieniu nawet do 43% swej miąższości (8) w tym samym, a nawet większym stosunku, tracą zdolność magazynowania wody.

Jak widzimy, torfy po odwodnieniu pod względem hydrologicznym znajdują się w gorszych warunkach, niż w stanie naturalnym. Jedynym czynnikiem, który po melioracji przyczynia się do akumulowania wody, będą zastawki piętrzące. Jednakże aby zastawka mogła utrzymywać w torfowisku pożądany zapas wilgoci winien być w tym celu zapewniony dostateczny dopływ, i działanie jej kończy się na doprowadzalnikach o zlewniach mniejszych. Rola zastawki

zmniejsza się również, gdy rowy na torfowisku są wcięte w przepuszczalne podłoże, chyba że rozporządzamy wodą dopływową w takiej ilości, że możemy w każdym czasie uzupełniać straty, spowodowane infiltracją wody pod wpływem zwiększonego ciśnienia wywołanego piętrzeniem.

II.

Zanalizowanie bilansu wodnego w poszczególnej zlewni wymaga przeprowadzenia na miejscu ścisłych pomiarów przynajmniej tych czynników, których wpływ na stosunki wodne jest dominujący, tj. opadów, odpływu i parowania. Podobne pomiary przeprowadził w 1931 r. dr Rosłoński (2) dla zlewni rzeki Jasiołdy w Porzeczu. Badania te z powodu jednego tylko okresu obserwacji mają wartość względną, przytaczamy je jednak jako niezbędne dla dalszych rozważań, zaokrąglając wyniki do całych mm.

Tablica 1.

Bilans wodny dorzecza rzeki Jasiołdy w Porzeczu w r. 1931.

Miesiące	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Opad m/m . .	33	32	28	33	15	69	79	143	114	38	26	35	645
Odpływ m/m .	5	3	6	57	36	10	4	2	5	15	17	6	166
Różnica m/m .	28	29	22	—24	—21	59	75	141	109	23	9	29	479
Parowanie m/m	5	4	11	22	79	80	109	83	39	28	10	9	479
Magazynowanie	23	25	11					57	70			20	206
Ubytek				46	100	21	34			5	1		207

Załóżmy teraz, że w wymienionym dorzeczu Jasiołdy został intensywnie zmeliorowany i odpowiednio zagospodarowany pewien nieznaczny w stosunku do całości zlewni obszar torfowy, i zastanówmy się, jak na jednostce powierzchni (np. 1 ha) tego obszaru będzie przedstawiał się bilans wodny przy zbiorach siana 80 q/ha.

Zapotrzebowanie wody wyniesie:

1. Parowanie 633 kg × 8000 = 5064000 kg — 506,4 mm }
2. Odpływ . . . . 200,0 mm } 706,4 mm.

Na pokrycie tego zapotrzebowania, jak wynika z tablicy 1 na terenie zmeliorowanym w miesiącach V — VIII możemy uzyskać:

opad 15 + 69 + 79 + 143 = ...	306	mm		
zapas wody zmagazynowanej w warstwie torfu 20 + 23 + 25 + 11 — 46 = ...	33	mm	339	mm.
Różnica do uzupełnienia			367,4	mm.

W obliczeniach powyższych nie zostało uwzględnione magazynowania wody na torfowisku w sierpniu i wrześniu, ponieważ przy intensywnym zagospodarowaniu dla uzyskania wysokich plonów z łąk koniecznym jest utrzymywanie ich zimą, w stanie suchym (9). Poza tym w braku odpowiednich pomiarów dla naszych warunków pominięto wpływ retencji roślin na wysokość opadów, przenikających bezpośrednio do gleby.

Przystępując do zanalizowania ilości wody, koniecznej do uzupełnienia niedoboru, należy zauważyć że pożądany wpływ wody nie będzie równomierny w ciągu całego okresu wegetacyjnego. Jak wynika z badań Ostromęckiego (3) największe parowanie na łąkach występuje w ostatnim miesiącu przed pierwszym pokosem i w tym okresie dla lat 1932—34 wyniosło około 28% w stosunku do okresu wegetacyjnego. Wobec powyższego bilans wodny dla czerwca przedstawiać się będzie, jak następuje:

Parowanie (28% od 506 mm)	141	mm		
Odpływ ($^1/_4$ normalnego)	50	mm	191	mm.
Opad			69	
Różnica do uzupełnienia			122	mm.

Uzupełnić brakującą ilość wody możemy tylko doprowadzając ją z zewnątrz. W tym czasie odpływ z terenu nie meliorowanego wynosi 10 mm, wobec czego dla uzupełnienia niedoboru w czerwcu winniśmy rozporządzać zapasem wody ze zlewni 122 : 10 tj. około 12 razy większej od terenu meliorowanego.

Należy jeszcze przyjąć do wiadomości, że transpiracja wody przez trawy w ostatniej dekadzie przed pierwszym pokosem wynosi prawie połowę zużycia miesięcznego i celem wyrównania strat w tej dekadzie w myśl przytoczonych rozważań winniśmy rozporządzać dopływem ze zlewni dwukrotnie większej. Obserwacje w terenie wykazują, że ilości wody zużywanej przez łąki kultywowane są jeszcze większe od wykazanych w naszych obliczeniach. Np. w Z. D. U. T. pod Sarnami spływ ze zlewni 90 km^2 jest niewystarczający dla niezależnej od czynników klimatycznych gospodarki wodnej na obszarze około 2,7 km^2 łąk zmeliorowanych i obecnie w Zakładzie są przeprowadzane studia w celu uzupełnienia zlewni pierwotnej do-

datkowym obszarem około 60 km^2. W tym wypadku stosunek zlewni do obszaru zmeliorowanego wyniesie 55 : 1.

Obecnie gdy akcja zagospodarowania torfowisk znajduje się jeszcze w stadium początkowym sprawa braku wody dla podtrzymania wegetacji zespołów trawiastych przy odpowiednim wykonaniu urządzeń nawadniających jeszcze nie przedstawia się beznadziejnie, lecz należy się obawiać, że dalsze rozszerzanie upraw łąkowych natrafi w tej dziedzinie na przeszkody, których przy istniejących możliwościach technicznych nie będziemy mogli usunąć,

Dlatego też opracowując projekty melioracji większych obszarów należy zwracać przede wszystkim uwagę na konieczność doprowadzenia odpowiedniej ilości wody do poszczególnych użytków rolnych, zwłaszcza łąk mineralnych i torfowych. Winniśmy też zdawać sobie sprawę, że pod intensywnie zagospodarowane łąki nie będzie mógł być przeznaczony cały obszar użytków łąkowych zlewni, wobec czego przez zaprojektowanie urządzeń rozprowadzających wodę należy w możliwie szerokim zakresie wykorzystać zwilżające i nawożące działanie wód wiosennych.

Na obszarach podlegających zalewom winno być wzbronione zakładanie sztucznych łąk, gdyż trawy szlachetne reagują ujemnie na zalewy. Kwestia ta wiąże się już z rozplanowaniem upraw rolniczych w związku z melioracją zlewni, tak że projektując nawodnienie należy jednocześnie zaprojektować podział rozporządzalnej wody na poszczególne użytki rolne, doprowadzając ją w pierwszym rzędzie tam, gdzie może być jak najintensywniej wykorzystaną. Na terenach łąkowych, które nie będą mogły być zasilane wodą w czasie wiosennym lub późniejszym, należy już z góry przewidzieć odpowiedni sposób gospodarki rolnej, dostosowanej do istniejących warunków wilgotnościowych.

Szczególnie ostrożnie należy przystępować do odwodnienia bagien, znajdujących się w zlewni, powierzchnia której w niewielkim tylko stopniu przewyższa obszar meliorowany. W tym wypadku, zwłaszcza na torfach, nie możemy liczyć na dopływ wody nawet w ilości potrzebnej do zachowania istniejącej roślinności i po melioracji spowodujemy wytworzenie się nieużytków.

WYKAZ LITERATURY

1. *Dezydery Szymkiewicz.* — Uwagi w sprawie rzekomo grożącego przesuszenia Polesia. Postępy prac przy melioracji Polesia. Brześć 1933.
2. *M. Rybczyński, K. Pomianowski, K. Wóycicki.* — Hydrologia cz. I. Warszawa 1933.

3. *Jerzy Ostromęcki.* — Parowanie z powierzchni łąki torfowej jako funkcja czynników klimatycznych. Rocznik łąkowy i torfowy. Warszawa 1936.
4. *Kazimierz Dębski.* — Z rozważań nad problemem melioracji Polesia. Gospodarka wodna Nr 1. 1937 r.
5. *A. Dubach* i *R. Sparro.* — Osuszenie bołot otkrytymi kanawami. Moskwa 1930.
6. *E. W. Oppokow.* — Możliwy wpływ osuszenia wielkich błotnych obszarów na przepływy Dniepru w zależności od metody osuszenia. „Pytania osuszenia i zroszenia". Kijów. 1935.
7. *W. S. Dokturowskij.* — Torfianyje bołota. Moskwa 1935 r.
8. *St. Turczynowicz.* — Meliorowanie i zagospodarowanie torfowisk. Warszawa 1934.
9. *Jadwiga Bury.* — Zarys charakterystyki łąk poleskich pod względem ich wartości gospodarczej w związku z melioracją Polesia. Brześć. 1931.

PROF. S. TURCZYNOWICZ

W SPRAWIE EKSPLOATACJI TORFÓW W RAMACH PROJEKTÓW MELIORACYJNYCH I SCALENIOWYCH

W Nr 6 z r. 1937 „Przeglądu Melioracyjnego" ukazał się artykuł p. D. Pronina w powyżej zaznaczonej sprawie, z którego z prawdziwą przyjemnością dowiedzieliśmy się, że na terenie Wołynia zwrócono już uwagę na nieracjonalność dotychczasowego postępowania przy scalaniu gruntów, wśród których znajdują się torfowiska.

Artykuł ten jest niejako odpowiedzą na mój artykuł ogłoszony w „Gazecie Rolniczej" pt. „Niszczenie torfowisk", w którym podniosłem sprawę potrzeby wydania przepisów, normujących użytkowanie torfowisk.

Projekt ustawy o ochronie torfowisk był opracowany przeze mnie jeszcze w r. 1919 w Ministerstwie Rolnictwa, lecz nie był wówczas przedłożony ciałom ustawodawczym, gdyż podsekretarz Stanu uznał za nieracjonalne wprowadzenia ustaw bez zapewnienia im egzekutywy, a o którą w owych czasach było rzeczywiście trudno. Obecnie jednak, kiedy władze administracyjne potrafią działać sprężyście należałoby pomyśleć o wydaniu ustawy zabezpieczającej torfowiska, mogące mieć znaczenie publiczne, a zwłaszcza dla obrony państwa, od dzikiej eksploatacji i od zniszczenia.

Wskazanym byłoby także, żeby w ustawie znalazł się i przepis, chroniący torfowiska, nadające się wybitnie dla celów rolniczych, od niszczenia ich przez eksploatację, co sądząc z przykładów, przytoczonych w artykule p. D. Pronina, na Wołyniu przestrzegane nie jest (eksploatowanie torfowisk płytszych od 1 m).

Inne przykłady przytoczone tam dowodzą znacznej dowolności w stosowanej metodzie określania wartości torfu na zasadzie bardzo

niedokładnego znajdowania procentowej zawartości popiołów: wartość opałowa torfu (prócz popiołów i wilgotności) zależy także i od stopnia rozkładu, który wpływa na ciążar właściwy torfu, tak że wycinanie sześcianu określonej objętości z *różnych* głębokości, *różnego* wieku, a być może i *różnych* rodzajów torfu daje próbki bardzo niewspółmierne.

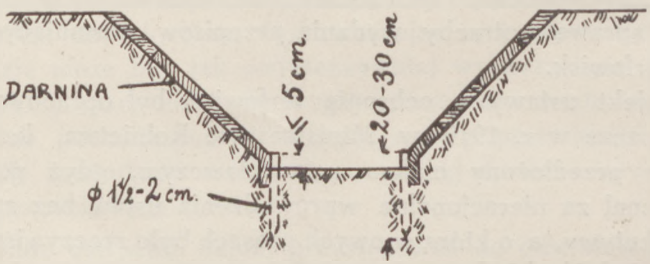
W każdym jednak razie usiłowania w kierunku poprawy nieracjonalnych metod, stosowanych dotychczas przy scalania gruntów torfowych zasługują ze wszech miar na poparcie.

INŻ. Z. RAFALSKI

PŁOTEK ZASTĘPCZY

Przy robotach melioracyjnych i regulacjach rzek coraz bardziej daje się odczuwać w niektórych okolicach brak materiałów drzewnych, a w szczególności faszyny do ubezpieczeń.

Wobec coraz szybszego rozwoju tych prac, w niedalekiej przyszłości możemy znaleźć się przed pewnego rodzaju kryzysem. Dlatego też na tą sprawą wartoby poważnie zastanowić się. Wprawdzie są jeszcze okolice b. bogate w faszynę, lecz jeśli weźmiemy pod uwagę koszty transportu tego bądź co bądź taniego materiału, to



przekonamy się, że transport końmi może się opłacić na odległość do kilkunastu km; ponieważ plantacja faszyny i place budowy rzadko położone są przy stacjach kolejowych, więc transport kolejami zazwyczaj nie kalkuluje się.

Należałoby więc pomyśleć albo o zwiększeniu produkcji faszyny, albo o zmniejszeniu jej zużycia. Nie zawsze dysponujemy terenem, odpowiednim dla plantacji faszyny (międzywala, stare koryta rzek itp.), dlatego też pozostaje nam ostatni sposób tj. ograniczenie zapotrzebowania na nią.

Można to osiągnąć przez zredukowanie ilości płotków faszynowych zwłaszcza w drobniejszych rowach odwadniających, zastępując je „płotkami zastępczymi".

Utarł się u nas zwyczaj, że każdy rów zaprojektowany przez bagno musi być płotkowany; niezależnie od jakości gleby i wielkości zlewni, co jest często zbyteczne.

Rów, który nie posiada większej zlewni i nie prowadzi większych ilości wody (brak obfitszych źródeł) może być zupełnie nie płotkowany, lub płotek może być z powodzeniem zamieniony na „płotek zastępczy", który polega na wypalikowaniu dna kołkami o długości 20 — 30 cm i średnicy $1^1/_2$ — 2 cm zabitymi w odległościach 20 — 25 cm tj. w ten sposób, aby każda kostka darniny opierała się o dwa kołki; darnina winna być wpuszczona na parę cm w dno. Kołki nie powinny wystawać nad dnem rowu więcej niż na 5 cm. Kołki do tego celu mogą być zrobione z różnych odpadków drzewnych, lub z grubszych części pręci faszynowych.

Zalety płotka zastępczego są następujące: 1) łatwość wykonania, 2) niewielka ilość zużytego materiału drzewnego, a więc taniość, 3) łatwa konserwacja, 4) kołki nie są wyciągane przez mróz, ponieważ niewiele wystają nad dno, co niejednokrotnie można zaobserwować przy płotkach plecionych, 5) darniny opartej o płotek zastępczy, tak jak i o płotek pleciony można nie szpilkować.

Podkreślić należy, że na ogół płotki plecione budowane są za wysokie, wskutek czego szybko niszczeją, gdyż nie są stale w wodzie, i są wyciągane przez lód w czasie rozmarzania. Płotek zastępczy ułatwia czyszczeniu rowu dokonywane zazwyczaj bez fachowego dozoru, nie pozwalając na rozszerzanie dna rowu i jego krzywienie.

Płotek zastępczy można stosować w rowach, które normalnie prowadzą warstwę wody nie większą niż 6 — 8 cm. W terenach kurzawkowych ubezpieczenie takie jest za słabe.

Kilkuletnie moje obserwacje wykazały, że w wielu wypadkach płotek zastępczy lepiej pracuje od niewłaściwie zbudowanego płotka plecionego.

INŻ. J. ŁASZEWSKI

NOMENKLATURA I WŁASNOŚCI RÓŻNYCH RODZAJÓW WÓD GLEBOWYCH

Założone w ub. roku Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, jako jedno ze swoich statutowych zadań obrało opracowanie i ujednostajnienie nomenklatury.

Ogrom tej pracy, która z konieczności będzie musiała być wykonywana na różnych podkomisjach, a następnie uzgadniana na pełnych posiedzeniach Towarzystwa, nie pozwoli na wcześniejsze jej ukończenie jak za jakieś 10 — 15 lat.

Tym czasem, my melioranci, operując ciągle pojęciami różnych własności fizycznych gleby oraz jej stosunków wodnych, często nie możemy znaleźć wspólnego języka i dopiero musimy sobie długo tłumaczyć, co każdy z nas pod daną nazwą rozumie.

Aby nie być gołosłownym w swoim twierdzeniu przytoczę z polskich podręczników kilka określeń, dotyczących stosunków wodnych w glebie.

W Hydrologii K. Pomianowskiego, M. Rybczyńskiego i K. Wójcickiego, mamy następujące określenia (str. 118 tom I): „Woda w gruncie przychodzi w trojakiej postaci: związana chemicznie ze składnikami pokładów, związana fizycznie z cząstkami materiału za pomocą sił przyczepności, włoskowatości itp. zwana ogólnie wodą hygroskopijną, wreszcie jako woda wypełniająca czasowo resztę pozostałych próżni. Tylko ta ostatnia porusza się pod wpływem praw ciążenia, zowią ją też niektórzy wodą grawitacyjną. Wodę związaną chemicznie można usunąć tylko za pomocą reakcji chemicznej" (a woda krystalizacji? p. aut.) „niema więc ani wpływu na wilgotność ani na przesiąkanie. Wodę hygroskopijną, która stanowi o tzw. wilgotności stałej pokładu można usunąć przez wyjęcie materiału z jego naturalnego środowiska i sztuczne jego wysuszenie, względnie wyżarzenie". Na str. 121 mamy dalej. „Woda znajdująca się w porach gruntu poza wodą hygroskopijną podlega ustawicznemu ruchowi...

Pomiędzy siłami włoskowatości i parowaniem, a przeciwnie skierowanemi siłami ciążenia, może nastąpić w pewnej warstwie gruntu stan równowagi. W ten sposób następuje związanie pewnej ilości wody z gruntem tzw. wody kapilarnej, którą niektórzy hydrologowie odróżniają ze względu na jej zmienność, od wody hygroskopijnej. Dlatego określiliśmy powyżej, jako wodę hygroskopijną tę, którą z gruntu można usunąć jedynie przez *wyżarzenie*".

W II cz. podręcznika Budowy i utrzymania dróg prof. M. Nestorowicza pod tytułem „Roboty ziemne" na str. 29 znajdujemy twierdzenie, że „woda włoskowata w kanalikach b. wąskich o średnicy mniejszej od 0,1 μ nie może w całości wyparować", a na str. 27 określono (zapewne omyłkowo) ilość wody hygroskopowej w glinie na 17% a wody błonkowatej na 15%.

W krótkim podręczniku gleboznastwa dra Tadeusza Mieczyńskiego znajdujemy następujące określenia. „Pojemność minimalna, czyli najmniejsza, następuje wtedy, gdy jedyne źródło wilgoci w glebie stanowi tak zwana woda błonkowata, to jest woda, która w postaci cieniutkich otoczek przylega do cząstek glebowych" (str. 52).

Jak widzimy w Hydrologii wodą hygroskopijną nazywają wodę hygroskopową, błonkowatą i włoskowatą razem, wyodrębniając z niej niekiedy wodę włoskowatą. Prof. Nestorowicz nadaje wodzie włoskowatej niektóre cechy wody hygroskopowej. Prof. Mieczyński wodę hygroskopową nazywa wodą błonkowatą. Pomieszanie określeń ogromne!

To też nie kusząc się o wyczerpanie tematu postaram się pookreślać wszystkie rodzaje wód glebowych, opierając się głównie na pracy znanego gleboznawcy hydrologa ś. p. A. F. Lebiediewa p. t. „Poczwiennyje i gruntowyje wody" (wydanie IV). Jednocześnie zaznaczam, że prof. Skotnicki w podręczniku „Nauka Melioracji" używa prawie tych samych określeń.

I. Woda chemicznie związana (Chemisch gebundenes Konstitutions-wasser), zwana także wodą chemiczną, jest to jak sama nazwa wskazuje woda wchodząca w skład związków chemicznych gleby. Wyróżniamy w niej zwykle tzw. wodę krystalizacji, która niekiedy daje się stosunkowo łatwo usunąć. Wody chemicznie związanej nie można oznaczyć przez proste wyliczenie straty na wadze przy wyżarzeniu, gdyż b. często ziemia traci przy tem i szereg innych związków, np. próchnica w tej temperaturze spala się i ulatnia, a węglan wapnia $CaCO_3$ rozkłada się na CaO i CO_2. Należy więc oznaczyć wydzieloną wodę przez pochłanianie chlorkiem wapnia lub pięciotlenkiem fosforu.

II. Woda hygroskopowa (das hygroskopische Wasser, hygroskopiczeskaja woda), zwana także wodą hygroskopijną. Jeżeli ziemię pozbawioną zupełnie wody przez np. długotrwałe wysuszenie w t. 105^0 zetkniemy na dłuższy przeciąg czasu z powietrzem atmosferycznym, to każda cząstka gleby pokryje się otoczką z wody grubości, według Rodewalda, równej jednej molekule H_2O według in-

nych ~ 200 molekuł H_2O. Woda hygroskopowa posiada następujące własności:

a) nie podlega zupełnie ruchowi w postaci cieczy,

b) w postaci pary ulega przemieszczeniu od miejsc o wyższym ciśnieniu pary wodnej do miejsc o niższym ciśnieniu,

c) wilgotność względna powietrza glebowego przy obecności w glebie tylko wody hygroskopowej jest zawsze mniejsza od 100% i zależy zarówno od wilgotności gleby jak i od temperatury.

III. Maksymalna wilgotność hygroskopowa (das hygroskopische Wasser, volle hygroskopische Sättigung, maksymalnaja hygroskopicznost.), jest to maksymalna ilość wody, jaką może pobrać gleba z pary atmosfery. Dla celów teoretycznych oznaczamy maks. wil. hygroskopową przez trzymanie ziemi w cienkiej warstwie w ciągu conajmniej 5 dni nad 10% kwasem siarkowym w naczyniu zamkniętym (metoda Mitscherlich'a)—zważenie, a następnie wysuszenie przy 105^0 do stałej wagi. Dla celów technicznych wystarczy suszyć niezbyt długo wilgotną ziemię w cienkiej warstwie w laboratorium, przyjmując, że w ten sposób straci ona wszystką wodę z wyjątkiem maks. wilg. hygr. Według Rodewald'a przy maks. wilgotności hygroskopowej wszystkie cząstki gleby są pokryte całkowicie otoczką z wody grubości jednej molekuły H_2O. Aczkolwiek przyjęto teraz że otoczka ta jest dużo grubsza, to Lebiediew przyjmuje w dalszym ciągu tę hipotezę jako dobrze tłumaczącą różnicę między zachowaniem się wody hygroskopowej i błonkowatej. Wilgotność względna powietrza glebowego przy maks. wilgotności hygroskopowej wynosi zawsze 100%. Maksymalna wil. hygr. jest wielkością charakterystyczną dla danej gleby i jest w dość ścisłym związku z powierzchnią zbiorową ziarn gleby. Oznaczamy jej zawartość w % wagowych gleby, bądź wysuszonej na powietrzu, bądź wysuszonej przy 105^0. Proponowany symbol W_h względnie W_H.

IV. Woda błonkowata (das Haütchenwasser, das Filmwasser, molekularnaja woda), zwana także wodą adhezyjną, wodą kohezyjną wodą błonkowatą. Jest to woda, która pod wpływem sił molekularnych otacza cienką błonką każdą cząstkę gleby. Sfera działań tych sił jest b. niewielka 0,006—0,06μ natomiast napięcia są olbrzymie dla wody: 16860 atm).

Woda błonkowata porusza się w kierunku wyrównania grubości błonek, przy czym ruch ten jest bardzo powolny (rzędu 0,1—1 mm dziennie). Ze względu na wielkość sił tu występujących siłę ciążenia ziemskiego oczywiście pożna całkowicie pominąć.

Wodę błonkowatą można całkowicie usunąć przez trzymanie ziemi w suchym powietrzu w normalnej temperaturze. Woda błonkowata nie zamarza przy t⁰—1,5⁰.

Maksymalna molekularna pojemność wodna. (Najbolszaja molekularnaja włagojemkość'). Jest to pojemność wodna przy której grubość otoczki wodnej otaczającej każdą cząstkę gleby osiąga swoje maksimum. Oznaczamy jej wielkość bądź 1) przepuszczając przez wodę wysoki cylinder z ziemią, a gdy nadmiar wody spłynie oznaczając wilgotność ziemi w górnych warstwach ziemi, przy czym cylinder musi być dostatecznie wysoki aby w górnych warstwach ziemia nie zawierała wody włoskowatej, a więc dla piasków średnich 1,0 m. a dla bardzo drobnych piasków 2,0 m; dla cięższych gleb metoda ta z tego względu nie nadaje się. 2) odwirowując wodę z gleby na wirówce przy czym siła osiągana według Lebiediewa musi być wyższa od 18000 g. (Lebiediew używa wirówki osiągającej przy 50000 obrotów 70000 g.) bądź 3) stykając ziemię badaną z suchą ziemią o składzie mechanicznym drobniejszym od badanej (metoda równowagi błonkowej): bądź 4) stykając ziemię badaną ze zwykłą bibułą. Obie ostatnie metody są techniczne. Zetknięcie musi być dostatecznie ścisłe. Lebiediew używa tu prasy hydraulicznej. Wreszcie istnieje piąta metoda Bouyoucosa opisana przez dr. Maksimowa w Nr 4 z roku 1934 Inżynierii Rolnej.

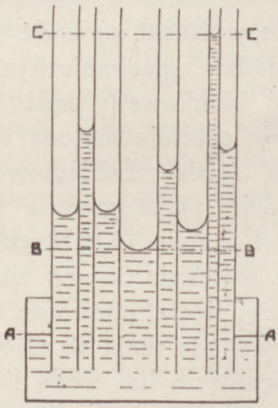
Lebiediew przypuszcza że maks. molekularna poj. wodna określa jednocześnie i tzw. spółczynnik więdnięcia, ponieważ włośniki po zużyciu otaczającej je wody błonkowej nie mają w najbliższym sąsiedztwie wody. Spółczynnikiem więdnięcia lub wodą fizjologicznie nieczynną (wilting point) nazywamy tę zawartość wody w glebie, której rośliny wykorzystać nie mogą, i przy której zaczynają więdnąć.

Inni badacze uważają zwykle wodę fizjologiczną nieczynną za wielokrotność Maks. wilg. hygroskopowej.

Maks. mol. poj. wodna jest jak i maks. wilg. hygroskopowa, wielkością charakterystyczną dla danej gleby, jest ona w ścisłym związku z powierzchnią zbiorową ziarn gleby. Oznaczamy jej zawartość, tak, jak i wody hygroskopowej w % wagowych gleby, bądź wysuszonej na powietrzu bądź wysuszonej przy 105⁰. Jako miernik tej powierzchni jest lepszy od maks. wilg. hygr. gdyż przy oznaczeniu maks. wody hygr. możemy popełnić błąd łącząc z nią część wody chemicznie związazanej. Aby ten ewentualny błąd całkowicie wyeliminować Lebiediew radzi jako miernika powierzchni zbiorowej używać różnicy między maks, mol. poj. wodną a maks. wilg. hygroskopową.

Woda włoskowata. (das Kapillarwasser, das Saugwasser, Kapilarnaja woda) zwana także wodą kapilarną. Jeżeli ziemię

umieszczoną w naczyniu o dnie sitkowatym, zanurzymy do szerokiego, a płytkiego naczynia z wodą, to jak wiadomo, na zasadzie praw fizycznych (napięć powierzchniowych) woda podniesie się w glebie na pewną wysokość ponad poziom wody w szerokim naczyniu (schemat na rys. 1) Poziom wody (A A rys. 1) w szerokim naczyniu będzie odpowiadał tzw. teraz poziomowi freatycznemu przy czym do pewnej wysokości będą wypełnione wodą wszystkie przestworki (geschlossenes Kapillarwasser A A — BB rys. 1) a następnie tylko cieńsze (offenes Kapillarwasser B B — C C rys. 1). Wysokość podniesienia się wody będzie zależała oczywiście od składu mechanicznego gleby. Im gleba będzie drobniej ziarnista tym wysokość podniesienia się będzie większa, lecz czas potrzebny do podniesienia się będzie dłuższy.



RYS. 1



RYS 2

Woda włoskowata porusza się stosunkowo szybko, ciśnienia są przekazywane przez nią natychmiast, to znaczy, że jeżeli naczynie nasze będzie tak krótkie, że woda włoskowata podniesie się do powierzchni cylindra i na wierzch nalejemy pewną ilość wody to tyleż wody natychmiast zacznie wyciekać u spodu naczynia. Jeżeli natomiast naczynie będzie dostatecznie wysokie, to wtedy woda zacznie wyciekać u spodu dopiero po pewnym czasie, potrzebnym do tego, aby woda doszła do przestworków wypełnionych wodą włoskowatą.

Jeżeli teraz do cylindra nasypiemy najpierw grubego piasku, a potem bardzo drobnego, lub ziemi i nalejemy z góry niezbyt dużo wody to wtedy może zajść przypadek, że woda nie wycieknie do grubego piasku, tak jak nie wycieknie z cienkiej kapilary do grubej, rys. 2. Będziemy więc mieli przypadek gdy woda włoskowata jest

niepołączona z wodą gruntową. Taką wodę włoskowatą będziemy nazywali *wodą włoskawatą zawieszoną* (Aufsitzendes Wasser, podwieszennaja kapilarnaja woda). Warstwę gleby leżącą pod wodą włosk. zawieszoną nazywają warstwą, lub poziomem martwym.

Należy zwrócić uwagę, że jeżeli zużywamy wodę włoskowatą (np. przez korzenie roślin, lub na uzupełnienie wody błonkowatej) to górny jej poziom nie ulega zmianie, gdyż jest ona natychmiast uzupełniana przez wodę gruntową. Jeżeli natomiast zużywamy wodę włoskowatą zawieszoną, to poziom jej obniża się, gdyż zapasy jej nie mają skąd się uzupełniać.

Niektórzy badacze, jak Versluys, Zunker i inni wyróżniają jeszcze specjalne odmiany wody kapilarnej jak: pendülar, funikulär i kapillar, Porenwinkelwasser, feinkapillares Haftwasser, hängendes Kapillarwasser.

Woda gruntowa, (Grundwasser, Sickerwasser) zwana także wodą wolną lub grawitacyjną. Jest to woda podlegająca wyłącznie siłom ciążenia, wypełnia ona wszystkie pory w glebie.

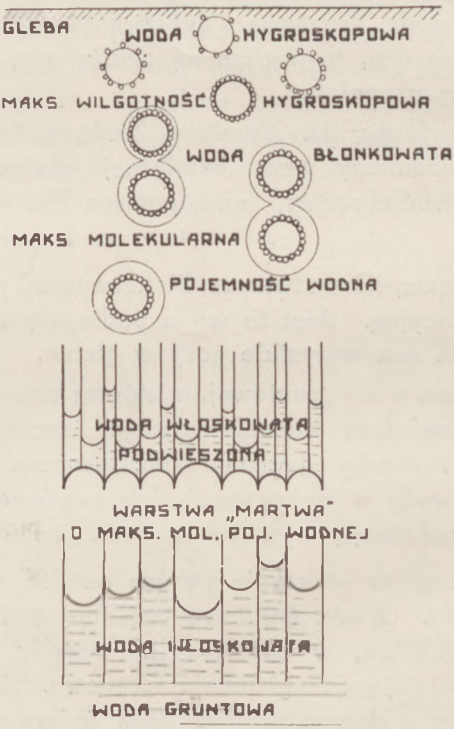
Górny poziom wody gruntowej, w którym ciśnienie wody równa się ciśnieniu powietrza atmosferycznego, nazywamy dotychczas zwierciadłem wody gruntowej, (oznacza go się w praktyce mierząc poziom wody w wykopanych lub osadzonych w tym celu studniach) teraz zaczynają używać wyrażenia poziom freatyczny.

Poziom freatyczny wykazuje zwykle pewien spadek, który powoduje ruch wody. Wodę gruntową znajdującą się w ruchu, określamy jako ruchomą, w odróżnieniu od wody nieruchomej, zastojowej, wypełniającej zagłębienia terenowe. Niezależnie od tego poziom freatyczny w danym miejscu ulega zmianom w czasie, zmianom będącym w związku z opadami, parowaniem itp. Jeżeli zmiany te są tak duże, że zdarzają się okresy kiedy w glebie woda gruntowa całkowicie wysycha, to nazywamy taką wodę — *wodą gruntową okresową*. W grubszych warstwach ziemi, zwykle występuje woda gruntowa w kilku lub nawet kilkunastu warstwach, oddzielonych od siebie warstwami stosunkowo suchej ziemi, mówimy wtedy o wodach gruntowych I, II itd. poziomów, licząc poziomy od powierzchni ziemi.

Woda wolna, (das Sickerwasser), zwana także wodą opadową, grawitacyjną lub ruchomą, jest to woda, która po większych lub mniejszych opadach, lub przy tajeniu śniegu wypełnia przestworki glebowe i zstępuje pod wpływem ciążenia ziemskiego w dół, a doszedłszy do wody włoskowej wypiera ją do wody gruntowej. Różni

się więc ona zasadniczo od wszystkich poprzednich rodzajów wód tym, że występuje w glebie tylko czasowo, podczas gdy poprzednie występują w glebie stale a wahaniom ulega tylko głębokość ich występowania.

Wzajemne ukształtowanie tych wód w przekroju glebowym pokazuje schemat na rys. 3-cim. Na granicy między wodą włoskowatą



RYS. 3

zawieszoną, a warstwą „martwą", przyjąłem istnienie przejścia od gleby drobniejszej do grubszej.

Od Redakcji Przeglądu. Artykuł powyższy inż. Łaszewskiego zamieszczony jako zapoczątkowanie ankiety w sprawie ujednostajnienia słownictwa melioracyjnego. Praktyka nasza wykazała, że zdarzają się częstokroć różnice w określaniu jednych i tych samych pojęć nie tylko u różnych autorów, nadsyłających nam swe prace, lecz niekiedy ciż sami autorowie zdradzają nieustalenie nomenklatur, co dla czytających staje się uciążliwe i dezorientujące. Fakty

te skłaniają nas do zapoczątkowania ankiety w sprawie słownictwa, podając w każdym numerze Przeglądu szereg proponowanych przez nas określeń związanych z techniką melioracyjną, a nie uzgodnionych dotychczas. W razie rozbieżności zdań prosilibyśmy Szan. Czytelników o pisemne zgłaszanie swych wniosków, z rzeczowym ich umotywowaniem.

INŻ. C. ZAKASZEWSKI

JESZCZE O DZIECKU DWÓCH MATEK

Artykuł p. t. „Dziecko dwóch matek", wywołał uwagi Dr. M. Różańskiego. (Przegl. Mel. Nr 3, 6 r. z.).

Autor tych uwag, przytaczając pierwsze zdanie mego artykułu: „Melioracje rolne to dział wiedzy z dwóch źródeł powstały: swą treścią, zadaniem, celem tkwią melioracje w naukach przyrodniczo-rolniczych,—środki, którymi bywa osiągany, należą do techniki", wyraża przypuszczenie, że zdanie to polega na nieporozumieniu.

Z dalszych uwag wynika, że chodzi tu raczej nie o przytoczone zdanie ogólnej treści, lecz o różnice poglądów na zakres nauk przyrodniczo-rolniczych w wykształceniu inżyniera melioranta i nauk technicznych—inżyniera rolnika.

Zdaje się, że syntezą poglądów Dr. M. Różańskiego będą następujące ustępy:

1. „Inżynier meliorator powinien... umieć znaleźć wspólny język z rolnikiem... by mógł zorientować się, co za potrzeby ma rolnik w sprawach wodnych i ich regulacji".

2. „Jak katedra melioracji na rolnictwie powinna być łącznikiem melioracji z rolnictwem, mówiąc obrazowo — powinna nauczyć rolnika stawiania zagadnień melioracyjnych z punktu widzenia rolniczego, tak katedra rolnictwa na politechnice powinna nauczyć melioratora stawiania pytań i rozumienia odpowiedzi rolniczych".

3) Inżynierowi meliorantowi w zakresie rolnictwa i nauk z nim związanych wystarczy to, co jest dziś na politechnice warszawskiej, może z uzupełnienieniem przez specjalną katedrę rolnictwa... rolnikowi wystarczy katedra melioracji". Otóż każda tych tez *w świetle istniejących stosunków* nasuwa bardzo daleko idące zastrzeżenia.

Inżynier meliorant w samodzielnej praktyce prywatnej spotka się albo z pracą na terenie większej własności, albo na terenach

spółek wodnych przeważnie małej własności. Otóż w najlepszym wypadku, gdy ma się do czynienia z rolnikiem o wykształceniu akademickim—stwierdzam na podstawie 28-letniej praktyki—brak wspólnego języka melioracyjnego. Udział takiego rolnika przy omawianiu zagadnień melioracyjnych sprowadza się do cennych zresztą informacji o zaobserwowanej potrzebie melioracji na danym polu lub łące i do żądania opuszczenia z drenowania tej czy innej górki, skasowania tej czy innej łąki. Resztę decydować musi sam inżynier melioracyjny.

W wypadku specjalnego interesowania się właściciela sprawami meloracji dochodzą czasem życzenia, by zastosować np. poprzeczny układ drenowania na wybitnie płaskich terenach, by odpływającą z najniższego działu łąk lub dolnych stawów wodę skierować spowrotem grawitacyjnie na działy górne dla uniknięcia marnowania wody, aby postawić turbinę nc źródle, dającym 20 l./sek. wody przy spadzie 1 m itp. autentyczne, a pełne dobrej wiary propozycje.

Dobrze jeśli światły rolnik oddaje projekt i roboty wykonawcze inżynierowi, do którego ma osobiste zaufanie. Przy robotach z własnych środków najczęściej oddaje się je tańszemu majsterkowi z tym, że pracę jego skontroluje właściciel sam, mierząc głębokości drenowania i dbając o to, by instrument niwelacyjny (często bez nitek w lunecie) stał na polu.

Jeśli takie są stosunki i taki wspólny język z rolnikiem wykształconym, podejmującym melioracje z własnej inicjatywy, to co mówić o współpracy z rolnikiem na terenie małej własności. Tam, przy projektowaniu melioracii szczegółowych lub podstawowych, nawet informacje, uzyskiwane od zainteresowanych, są często świadomie fałszywe, bo dyktowane chęcią uchylenia się od nieznanych nowinek melioracyjnych.

W tych warunkach cała rzeczywista odpowiedzialność za wynik techniczny i ekonomiczny podjętej melioracji spada wyłącznie i niepodzielnie na inżyniera melioranta i musi on orientować się nie tylko „jakie potrzeby ma rolnik w sprawach wodnych i ich regulacji", ale i w tym, jakie zabiegi rolnicze przy wykorzystaniu danej inwestycji melioracyjnej rolnik w danych warunkach będzie musiał i mógł stosować, ile będą go one kosztowały, jaki jest stopień kultury technicznej i jakie są możliwości gospodarcze danego warsztatu rolnego itp.

W związku z prowadzonymi na dużą skalę robotami przy melioracjach podstawowych (regulacja cieków niespławnych) oraz półpodstawowych na terenach scalanych, przy których to robotach od-

wadniane jest corocznie ok. 60.000 ha, zaszła konieczność przyciągnięcia do współpracy w studiach glebowych, botanicznych i ekonomicznych rolników z wyższym wykształceniem. Stałe stykanie się przyrodnika rolnika i inżyniera melioranta przy wzajemnej dobrej woli i chęci, pozwala na wytworzenie się po pewnym czasie wspólnego języka. Lecz takie rozwiązanie celowe i konieczne ze względu na fakt, iż w Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych w dziale melioracyjnym pracuje 65% inżynierów wodnych, a zaledwie 35% inżynierów z wykształceniem melioracyjnym, możliwe jest dla większych obiektów i pod patronatem Państwa.

Dla melioracji szczegółowych prywatnych ten system byłby kosztowny i kłopotliwy, a do niedawna był on nie do pomyślenia właśnie ze względu na brak rolników, którzy mieliby z inżynierami wspólny język.

Nie można się temu dziwić, jeśli sprawdzimy ile czasu poświęca się melioracjom rolnym na studium rolniczym. Katedra melioracji, która wystarczy rolnikowi według zdania Dr. M. Różańskiego, istnieje tylko w Krakowie. W Warszawie w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego na wydziale rolniczym melioracje rolne są przedmiotem nieobowiązującym. W Dublanach melioracje rolne jako wykład zlecony, prowadzone są co drugi rok w skromnym zakresie, ale nie ma egzaminu obowiązującego, w Poznaniu z melioracji są wykłady zlecone w ilości 1 i $^{1}/_{3}$ godziny tyg. prowadzone przez dojeżdżającego z Warszawy wykładowcę; w Wilnie również mamy wykłady zlecone. Gdzie tu są na studiach rolniczych te katedry melioracji, któreby spełniały zadanie nie tylko nauczania, ale stworzenia wspólnego języka rolnika i melioranta i gdzie są te katedry melioracji, a przy nich te zakłady badawcze, któreby zdobyły dla sprawy regulowania wilgotności gleby zależne miejsce w chierarchii przesłanek, którymi się kieruje rolnik praktyk i rolnik naukowiec?

A jak wygląda np. zakres nauk przyrodniczych na *studium melioracyjnym* Politechniki Warszawskiej.

Otóż trzeba stwierdzić, że od roku 1921/22 do 1937/38 ilość godzin wykładów poświęcona melioracjom i przedmiotom przyrodniczym ściśle z nimi związanym, uległa zmniejszeniu z 38-iu godz. tygodniowo do 20-tu, zaś ćwiczeń z 14 do 13-tu tygodniowo.

Zmniejszenie to nastąpiło wskutek obcięcia do połowy godzin poświęconych botanice, encyklopedii rolniczej, uprawie łąk i torfowisk oraz wskutek skasowania zupełnego torfiarstwa, miernictwa w zastosowaniu do melioracji i hodowli ryb. Skreślenia te tylko

w b. drobnej części były rezultatem świadomie programowych przesunięć; wynikły one przede wszystkim na skutek trudności budżetowych Politechniki oraz zmniejszenia się w okresie kryzysu frekwencji studiujących na wydziale wodnym. Rozumiąc przyczyny, tym nie mniej szukać należy środków zaradczych przeciw obniżeniu wykształcenia przyrodniczego inżynierów meliorantów i jako paliatyw autor artykułu „Dziecko dwóch matek" proponuje „współpracę Studium Rolniczego z Politechniką w Warszawie" tak, jak to ma miejsce np. w Monachium, gdzie część przedmiotów przyrodniczo-rolniczych studenci wydziału melioracyjnego politechniki słuchają wspólnie z rolnikami w Akademii Rolniczej

Oczywiście interpretowanie współpracy S. G. G. W. z Politechniką w sensie kończenia dwóch wydziałów na obu uczelniach jest nieporozumieniem, a ew. przedłużenie studiów mogłoby się sprowadzić teoretycznie do jednego semestru, co przy obecnym przeciętnym okresie studiów 7—8 letnich, zapewne nie dałoby się odczuć zupełnie.

WSPOMNIENIA POŚMIERTNE

Ś. P. INŻ. ANDRZEJ KĘDZIOR

Dnia 17 stycznia b. r. zakończył życie w Krakowie jeden z najpierwszych i później najbardziej czołowy pionier melioracji w Polsce, inż. Andrzej Kędzior, doktór honorowy Politechniki Warszawskiej i Lwowskiej. Urodzony w r. 1851 w Toporowie pow. mieleckiego, ukończył szkoły średnie w Tarnowie, następnie w r. 1876 Wydział Inżynierii na Politechnice Wiedeńskiej, poczem do r. 1879 uzupełniał studia w Akademii Rolniczej oraz na Wydziale Filozoficznym i Prawnym Uniwersytetu Wiedeńskiego. W r. 1879 wstąpił do Kraj. Biura Melioracyjnego przy Wydziale Krajowym we Lwowie, największej instytucji samorządowej na obszarze ziem polskich przed wojną światową, gdzie najpierw jako inżynier dietariusz, następnie jako dyrektor Biura pracował do r. 1915, w którym, po zupełnym wstrzymaniu robót melioracyjnych w kraju wskutek wypadków wojennych, przeszedł w stan spoczynku. Nabytą rozległą wiedzę, rozszerzoną i pogłębioną przez liczne podróże naukowe, zużytkował przy organizacji Kraj. Biura Melioracyjnego, które dzięki swojej niepospolitej energii potrafił wynieść na wyjątkowo wysoki poziom techniczny i wyrobić mu stanowisko samodzielne, jakiego

żaden inny dział służby Wydziału Krajowego nie posiadał. Walcząc z początkową niechęcią Sejmu Galicyjskiego do poczynań melioracyjnych, doprowadził z czasem przez swą nieustępliwą pracę do tego, że pod koniec Jego czynnej służby Sejm uchwalał jednomyślnie wszystkie wnioski Wydziału Krajowego w dziedzinie melioracji. Z chwilą swego ustąpienia mógł spoglądać na dokonane pod Jego



Inż. Andrzej Kędzior, dr h. c. Politechniki Lwowskiej i Warszawskiej, b. długoletni dyrektor Biura Melioracyjnego Wydziału Krajowego we Lwowie, b. minister Robót Publicznych R. P., b. prezes T. W. S. we Lwowie, b. poseł do Sejmu i Senatu R. P., odznaczony orderem Polonia Restituta z gwiazdą itd.

kierunkiem melioracje podstawowe na obszarze przeszło 180000 ha i będące w toku wykonania na obszarze przeszło 230000 ha, przede wszystkim dla ochrony doliny Wisły od powodzi, następnie regulacji Bugu i Styru i górnego Dniestru łącznie z odwodnieniem bagien i ich dorzeczu. Prócz tego około 440 spółek wodnych było pokrytych robotami koło melioracyj szczegółowych. Budowane dziś zbiorniki retencyjne na karpackich dopływach Wisły miały w Nim

swego inicjatora, który zarządził pierwsze dla nich studia hydrologiczne i opracowanie licznych projektów, między innymi pierwszy projekt zbiornika w Porąbce był opracowany w Kraj. Biurze Melioracyjnym. Wykonane roboty miały uznanie w kraju i zagranicą, a rządy węgierski, pruski i rosyjski wysyłały delegatów dla zwiedzania tych robót. Nie małe zasługi też położył, jako członek Międzynarodowej Komisji dla regulacji Wisły.

Akcję melioracyjną na terenie sejmowym popierał również skutecznie jako poseł dwukrotnie wybierany do Sejmu z rodzinnego powiatu Mieleckiego. W r. 1911 wybrany posłem do austriackiej Rady Państwa popierał w parlamencie przede wszystkim sprawy gospodarstwa wodnego w Galicji, w szczególności aktualną wówczas sprawę budowy kanałów żeglownych. Ofiarowanej Mu w r. 1911 teki ministra dla Galicji nie przyjął, rozpoczynając właśnie w tym roku akcję melioracji przeszło 1 miliona ha pastwisk gminnych w Galicji. W r. 1913 został wybrany wiceprezesem Koła Polskiego, klubu poselskiego posłów polskich w parlamencie wiedeńskim. W r. 1918 dwukrotnie wybierany na prezesa tegoż Koła, wyboru nie przyjął wobec stanowiska Rządu Austriackiego przy rokowaniach w Brześciu n. Bugiem.

Po upadku Austrii stanął odrazu do pracy w odrodzonej Polsce jako członek Polskiej Komisji Likwidacyjnej w Krakowie, gdzie objął stanowisko Naczelnika Wydziału Robót Publicznych. W Sejmie Ustawodawczym Rzeczypospolitej Polskiej był twórcą ustawy o utworzeniu Ministerstwa Robót publicznych, referentem budżetu tegoż Ministerstwa oraz pierwszych ustaw z dziedziny melioracyj i ustawy wodnej, która w głównej mierze była Jego dziełem. Przy wyborach 1922 r. wchodzi do Senatu R. P. Mianowany w tym okresie prezesem Tymczasowego Wydziału Samorządowego we Lwowie, piastuje tę godność aż do chwili ustawowego postanowienia likwidacji tej instytucji. W latach 1927 — 1932 opracowuje i wydaje czterotomowe dzieło „Roboty wodne i melioracyjne w Południowej Małopolsce", znane w świecie technicznym, którym obejmuje całą działalność Kraj. Biura Melioracyjnego, podając techniczny opis wszystkich wykonanych przez to Biuro robót melioracyjnych oraz ich stronę ustawodawczą i organizacyjną. Od r. 1933 zamieszkał stale w Krakowie, gdzie rozpoczął pracę nad komentarzem do ustawy wodnej. Śmierć nie pozwoliła Mu tej pracy dokończyć. Ostatni raz zabrał publicznie głos po pamiętnej powodzi r. 1934, podając analizę przyczyn tej klęski i rady do uchronienia się od takich klęsk w przyszłości.

Nie znający spoczynku w pracy, obcy przez całe życie wszelkim względom protekcji i wszelkim wpływom, mając na oku zawsze tylko dobro ogólne, gorący patriota, czczony i szanowany przez wszystkich swoich podwładnych, odszedł, pozostawiając po sobie pamięć pełną czci człowieka pełnego zasług.

Inż. M. Prokopowicz.

Ś. P. WŁADYSŁAW LIMANOWSKI

Urodzony w 1887 roku. Syn właściciela majątku ziemskiego na Inflantach (obecnie Łotwa), bratanek działacza społecznego i niepodległościowego, Senatora ś. p. Bolesława Limanowskiego.

Uczył się w Szkole Handlowej Edwarda Rontalera w Warszawie, maturę zdał w Krakowie. Studia wyższe na politechnice w Zurychu (Wydział kultur.-techniczn). Po skończeniu studiów pracował przy robotach drogowych w Szwajcarii, po czym w biurach melioracyjnych w Wilnie; podczas wojny światowej w oddziałach technicznych armii rosyjskiej. W roku 1919 w Ministerstwie Rolnictwa i Dóbr Państwowych w Warszawie. W początkach 1920 roku wyjechał na Łotwę w celu likwidacji swych spraw majątkowych, wrócił w 1927 r., wstąpił do Państwowego Banku Rolnego, gdzie pracował do śmierci. Umarł 2 XII 1937 r.

Cieszył się zasłużoną opinią uczynnego człowieka, dobrego kolegi i fachowca.

WIADOMOŚCI Z KRAJU

„Tymczasowa Instrukcja do pomiaru przepływu wód powierzchniowych". Przy opracowywaniu projektów regulacji miejscowych rzeczek i cieków, znajdujących się w zakresie działania Min. R. i R. R., hydrotechnicy zmuszeni są korzystać przeważnie ze wzorów empirycznych, ułożonych dla warunków regionalnych (np. wzory Iszkowskiego, Loewego), przez rozszerzanie ich stosowalności na cały kraj.

Ministerstwo R. i R. R. chcac uniknąć w przyszłości popełnianych niekiedy z tego tytułu błędów (zbyt duże przekroje itp.) pociągające za sobą zbędne wydatki, uruchomiło w ubiegłym roku całą sieć punktów wodowskazowych i pomiarowych (około 160) na rzekach nie obsługiwanych dotychczas przez Instytut Hydrograficzny celem kontroli i uzyskania bezpośrednich wielkości przepływów.

Przepisy do obsługi tych stacyj zostały ujęte w Tymczasowej Instrukcji do pomiaru przepływu wód powierzchownych z dn. 1 I 1938 r., wzorowanej na odpowiedniej tymczasowej insrukcji Instytutu Hydrograficznego.

Instrukcje oprócz wskazań ogólnych zawierają działy:

1) pomiary prędkości za pomocą młynka
2) " " pływakami
3) " " przelewem
4) opracowanie pomiarów hydrometrycznych
5) zewnętrzna forma opracowań zupełnych.

Odwodnienie przedmieść. Większość przedmieść Warszawy ma wysoki poziom wód gruntowych, który uniemożliwia zabudowę na części terenów i stwarza złe warunki zdrowotne. Odpływ wód z tych terenów jest trudny.

W 1934 r. miasto przystąpiło do planowej gospodarki wodnej na terenie przedmieść, opracowując projekt ich odwodnienia. W tymże roku w wydz. technicznym Zarządu miejskiego stworzono specjalną komórkę organizacyjną—oddział wodno-melioracyjny, który podjął pracę nad odwodnieniem przedmieść. Od 1934 r. do 1937 r. corocznie Zarząd miejski wydatkował średnio na odwodnienie sumę przeszło milion złotych; przewiduje się utrzymanie wysokości tych wydatków na okres najbliższego czterolecia. Prace odwadniające polegają na obniżeniu poziomu wód gruntowych z uwzględnieniem potrzeb budowlanych; budowanie stacyj przepompowań tam, gdzie wody muszą być przepompowywane do Wisły, przy jej wyższych stanach wody. Ponadto na ulicach czasowo nieobjętych siecią kanalizacyjną, wody deszczowe z ulic odprowadza się prowizorycznymi urządzeniami z ujściem, jeśli to tylko możliwe, do kanałów melioracyjnych. W ciągu ostatnich lat, w ramach prac nad odwodnieniem przedmieść, wykonano znaczne inwestycje.

OD REDAKCJI

Następne zeszyty Przeglądu będą przesyłane tylko prenumeratorom, którzy opłacą prenumeratę za rok bieżący.

Uprasza się o przesyłanie należności na rachunek P. K. O. 19393.